



## Экологическая оценка и картографирование

УДК 556 (470.325)

# ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. Г. Лебедева,**

доцент национального исследовательского университета «БелГУ», [lebedeva\\_m@bsu.edu.ru](mailto:lebedeva_m@bsu.edu.ru),

**М. А. Петина,**

старший преподаватель национального исследовательского университета «БелГУ», [petina\\_m@bsu.edu.ru](mailto:petina_m@bsu.edu.ru),

**Ю. И. Новикова,**

аспирантка национального исследовательского университета «БелГУ», [gal4496@yandex.ru](mailto:gal4496@yandex.ru)

Трансграничные реки Белгородской области являются малыми водными объектами, и химический состав их вод чувствителен к усиливающейся антропогенной нагрузке и современным климатическим изменениям. За пятилетний период класс качества воды в реках Северский Донец, Оскол не улучшается, несмотря на проводимые природоохранные мероприятия. Фактором, определяющим ухудшение гидроэкологической ситуации, является устойчивое снижение среднегодовых характеристик расходов воды, который зависит как от поступления осадков, так и от возрастающей хозяйственной деятельности. Причина уменьшения водности рек — низкие, слабовыраженные половодья, так как среднегодовое значение водности рек нашей зоны зависит от длительности весеннего половодья и значений расходов воды в этот период. Очевидно, что снижение водности рек в нашем регионе связано с возрастающей хозяйственной деятельностью человека. Учитывая, что трансграничные водотоки Белгородской области на территории Украины используются в качестве источников питьевого водоснабжения, необходима более жесткая водоохранная политика, в частности отказ от сброса сточных вод.

Transboundary rivers of Belgorod region are small bodies of water, and the chemical composition of water is sensitive to increasing of man-made pressure and modern climate change. Water quality in rivers Seversky Donets, Oskol for five-year period is not improving, despite the ongoing environmental activities. The main factor determining the deterioration of hydro-ecological situation is the steady decline in the average annual water consumption characteristics, which depends on precipitation amount and increasing economic activity. The decrease in water availability is determined by the duration of the spring flood and water flows in this period. It is known that the transboundary water flows of the Belgorod region are used as sources of drinking water in Ukraine, water conservation needs tighter policy, in particular the rejection of the effluent discharge.

**Ключевые слова:** малые водные объекты, гидроэкологический режим, поллютанты природного и антропогенного генезиса.

**Keywords:** small water bodies, hydroecological mode, natural and man-made pollutants.

Россия и Украина имеют много общих водотоков, использование которых предполагает поиск общих решений по сохранению природных экосистем, способных выполнять свои экологические функции в регионе и обеспечивать экологическую безопасность. Для рек Белгородской области это особенно актуально вследствие маловодности региона. Практически все водотоки области могут быть отнесены к малым рекам. Исключение составляют только реки Тихая Сосна, Северский Донец, Оскол, Ворскла.

Реки Белгородской области используются преимущественно для сельскохозяйственного водоснабжения, в рекреационных целях, а также как приемники промышленных и коммунальных стоков. Основные реки области являются трансграничными и используются в качестве источников водоснабжения на территории Украины. В настоящее время в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на водосборные площади бассейнов и непосредственно самих рек, климатическими изменениями особо пристальное внимание уделяется качеству речной воды.

В данной работе рассмотрена межгодовая изменчивость гидроэкологического режима трансграничных рек Северского Донца, Оскола, Ворсклы.

Река Северский Донец — приток I порядка р. Дон — берет свое начало в с. Подольхи Прохоровского района Белгородской области. Площадь водосбора в пределах области 5540 км<sup>2</sup>, длина 100,5 км.

Река Оскол — приток II порядка р. Дон. Исток реки расположен в окрестностях с. Погожее Тимского района Курской области. Площадь водосбора

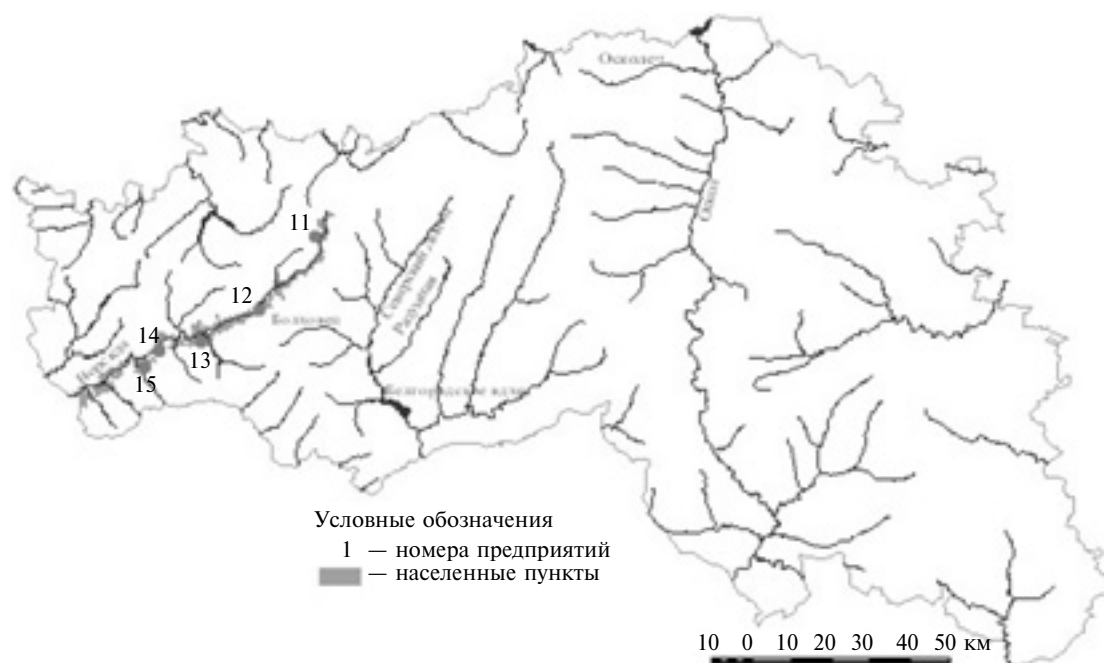


Рис. 1. Размещение основных источников антропогенной нагрузки в бассейнах рек Северского Донца, Оскола и Ворсклы.

11 — Филиал Яковлевский рудник ООО «Металл-групп», 12 — ЗАО «Томаровский мясокомбинат», 13 — МУП «Борисовкаводоканал», 14 — ОГУЗ «Санаторий Красиво», 15 — ЗАО «Сахарный комбинат Большевик»

в пределах Белгородской области 8490 км<sup>2</sup>, длина 205 км.

Река Ворскла — приток I порядка р. Днепр. Истоки ее находятся в юго-восточной части с. Рождественское Ивнянского района Белгородской области. Площадь водосбора в пределах области 2001 км<sup>2</sup>, длина 114 км [1].

Для оценки качества поверхностных вод трансграничных рек Белгородской области использованы данные наблюдений по гидрологическим постам Киселево (р. Северский Донец), Раздолье (р. Оскол), Козинка (р. Ворскла) и гидрохимическим створам Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за период наблюдений 2008—2012 гг. (рис. 1).

При оценке качества речной воды необходимо отметить общую тенденцию уменьшения водности рек. За последние пять лет среднегодовая водность рек была ниже нормы: Северского Донца на 20—44 %, Оскола на 11—22 %. Водность реки Ворсклы за данный период была выше нормы в 2008 г. на 12 %, в 2009—2012 гг. ниже нормы на 19—32 % (табл. 1). Причина уменьшения водности рек — низкие, слабовыраженные половодья, так как среднегодовое значение водности рек нашей зоны зависит от длительности весеннего половодья и значений расходов воды в этот период. В мно-

говодные годы сток весеннего половодья составляет 70—80 % годового стока, в средние по водности годы — 60—70 %, а в маловодные — 50—60 %. Из табл. 1 видно устойчивое снижение среднемноголетнего расхода воды по всем приведенным гидрологическим постам.

При анализе изменения нормы осадков за последние 15 лет прослеживается изменение распределения осадков по территории области: на севере количество осадков не изменилось и составляет 575 мм, на юго-западе уменьшилось с 553 до 517 мм, а на юго-востоке территории увеличилось с 536 до 572 мм. Очевидно, что снижение водности рек в нашем регионе связано с возрастающей хозяйственной дея-

Таблица 1  
«Скользкие» среднемноголетние  
расходы воды, м<sup>3</sup>/с

Река-пост	Период осреднения от начала наблюдений до:				
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
р. Северский Донец — с. Киселево	2,58	2,56	2,54	2,52	2,50
р. Оскол — р.п. Раздолье	28,5	28,4	28,3	28,2	28,2
р. Ворскла — с. Козинка	5,86	5,85	5,83	5,81	5,78

тельностью человека. С каждым годом увеличивается забор воды из подземных источников (табл. 2), в результате реки недостаточно обеспечиваются грунтовым питанием [1].

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные объекты бассейнов Северского Донца, Оскола и Ворсклы являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства, металлургической, сельскохозяйственной и других отраслей промышленности (табл. 3) [2].

Содержание в реках марганца, меди и железа является влиянием природного происхождения, фосфатов (Р), фенолов и БПК — наличием донных отложений и малой водностью. За весь исследуемый период исследуемые реки характеризуются повышенным содержанием взвешенных веществ от 4 до 14 ПДК [3, 4].

По створу р. Северский Донец — с. Беломестное критическим показателем загрязненности признан марганец, среднегодовая концентрация которого наблюдалась в пределах от 3,7 ПДК в 2009 г. до 11,7 ПДК в 2010 г., по остальным загрязняющим веществам она не превышала 2—4 ПДК. Фиксировались нарушения по легко- и трудноокисляемым органическим соединениям. В 2011 г. качество воды ухудшилось, количество загрязняющих веществ возросло с 7 до 9 из 13 учитываемых. В 2012 г. количество загрязняющих веществ достигло 9 из 15 учитываемых в комплексной оценке.

По створу р. Северский Донец — 21 км ниже г. Белгорода отмечается устойчивая загрязненность соединениями марганца и азотом нитритным, среднегодовые концентрации марганца превышали за рассматриваемый период от 3,3 до 13,7 ПДК, азотом нитритным — от

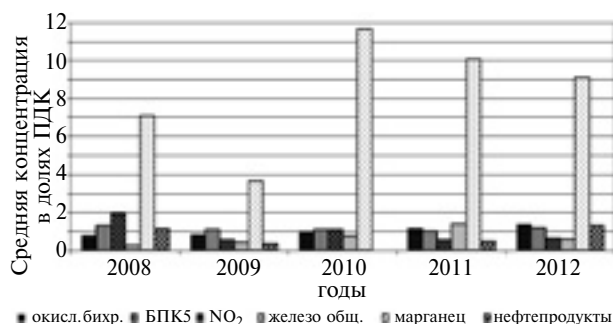


Рис. 2. Изменение качества поверхностных вод р. Северский Донец (с. Беломестное)

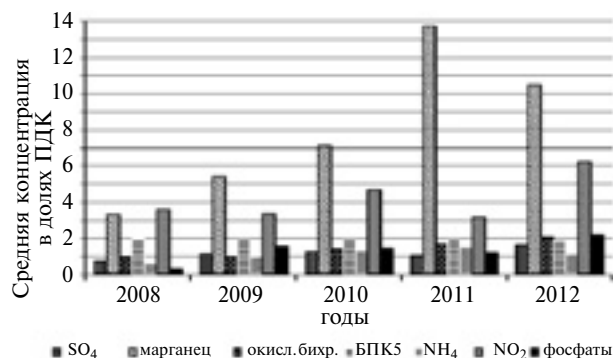


Рис. 3. Изменение качества поверхностных вод р. Северский Донец (21 км ниже г. Белгорода)

3,1 до 6,2 ПДК. В каждой пробе воды наблюдалось нарушение нормативов легкоокисляемыми органическими веществами по БПК<sub>5</sub>, достигая 2 ПДК. Начиная с 2009 г. отмечается загрязнение фосфатами — к 2012 г. среднегодовая концентрация увеличилась до 2,2 ПДК. В 2011 г. качество воды ухудшилось, количество загрязняющих веществ выросло с 9 до 11 из 16 учтенных в комплексной оценке. Причиной этому являлся сброс загрязненных сточных вод МУП «Горводоканал» (г. Белгород). В 2012 г. качество воды в водохранилище улучшилось, количество загрязняющих веществ достигло 10 из 16 учтенных в комплексной оценке.

По створу р. Северский Донец — с. Беломестное вода в большинстве случаев характеризуется как «очень загрязненная», 3 класс, разряд «б», УКИЗВ изменяется в пределах с 3,11 в 2011 г. до 2,88 в 2012 г.

По створу р. Северский Донец — 21 км ниже г. Белгорода класс качества в основном соответствует 4 классу, разряд «а», «грязная». УКИЗВ определяется в пределах от 3,52 (2009 г.) до 4,89 (2011 г.).

На качество воды р. Оскол оказывают влияние факторы как природного происхождения (медь, железо общее и марганец), так и техно-

Таблица 2

Забор воды, млн м<sup>3</sup>

Год	2008	2009	2010	2011	2012
Бассейн Дона:					
подземный	256,90	260,29	266,50	266,09	284,98
поверхностный	37,86	30,38	30,24	31,70	33,70
Бассейн Днепра:					
подземный	19,11	20,36	20,40	20,22	21,33
поверхностный	9,50	2,26	2,02	2,67	2,95

Таблица 3

Сброс воды в поверхностные водотоки, млн м<sup>3</sup>

Год	2008	2009	2010	2011	2012
Бассейн Дона	126,15	125,78	124,11	119,86	139,05
Бассейн Днепра	11,62	4,28	5,0	4,24	3,34

генного: пересекая область через 7 районов в реку Оскол сбрасывают сточные воды железорудные города — Губкин и Старый Оскол и далее по течению г. Валуйки.

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ достигали по соединениям марганца 7,2 ПДК, азоту нитритному 7,8—10,3 ПДК, азоту аммонийному 1,4—4,1 ПДК, по БПК<sub>5</sub> 1,9—2,5 ПДК, по соединениям меди 1,1—2,9 ПДК. По остальным загрязняющим веществам среднегодовые концентрации достигали 1—2 ПДК. В 2012 г. из 16 учитываемых при расчете комплексных показателей ингредиентов 8 признаны загрязняющими. До 4—5 ПДК отмечались концентрации фосфатов, соединений меди и железа общего, 2 ПДК — трудноокисляемые органические вещества по ХПК и нефтепродукты [3, 4].

В створе р. Оскол — п. Волоконовка критический показатель — азот нитритный, среднегодовые концентрации которого достигали 2—5,3 ПДК, по соединениям марганца — 2,4—6,6 ПДК. По остальным загрязняющим веществам среднегодовые концентрации достигали 2—3 ПДК. В 2012 г. отмечается тенденция к ухудшению качества воды. Из 16 учитываемых ингредиентов 9 относятся к загрязняющим. Критическими показателями признаны азот нитритный и соединения марганца.

Таблица 4

Изменение качества воды по створам р. Северский Донец

Год	с. Беломестное, 1004 км от устья		21 км ниже г. Белгорода, 963 км от устья	
	УКИЗВ*	Класс качества	УКИЗВ	Класс качества
2008	3,13	3б	3,88	4а
2009	2,76	3а	3,52	3б
2010	2,62	3а	3,74	4а
2011	3,11	3б	4,89	4б
2012	2,88	3б	4,33	4а

\* УКИЗВ — удельный комбинаторный индекс загрязненности воды.

Таблица 5

Изменение качества воды по створам р. Оскол

Год	25 км ниже г. Старый Оскол, 372 км от устья		п. Волоконовка, 262 км от устья	
	УКИЗВ	Класс качества	УКИЗВ	Класс качества
2008	3,52	3б	3,27	3б
2009	4,58	4а	2,29	3а
2010	5,08	4б	2,69	3а
2011	4,19	4а	3,48	3б
2012	4,72	4а	3,32	4а

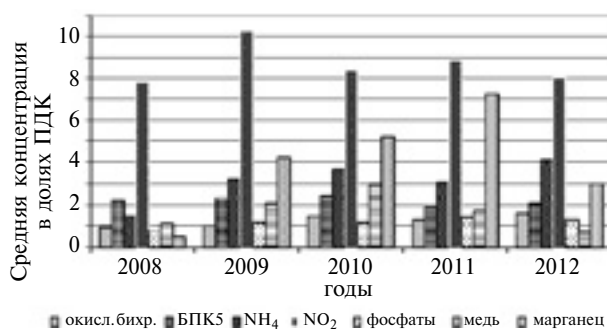


Рис. 4. Изменение качества поверхностных вод по р. Оскол — 25 км ниже г. Старый Оскол

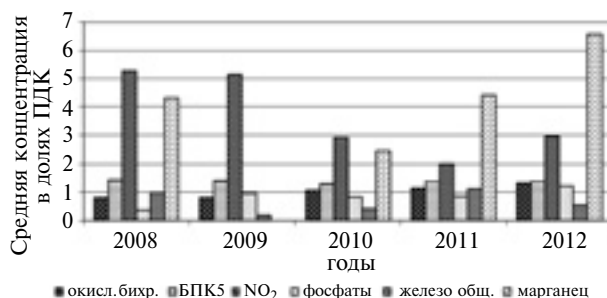


Рис. 5. Изменение качества поверхностных вод по р. Оскол — п. Волоконовка

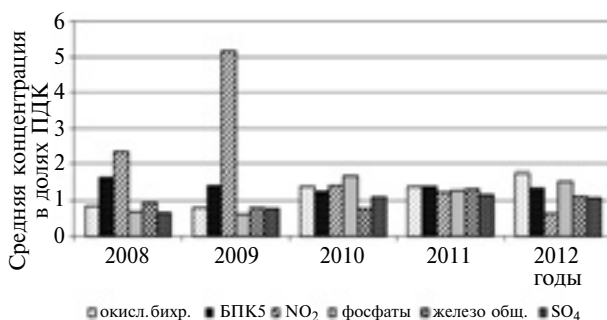


Рис. 6. Изменение качества поверхностных вод по р. Ворскла

Как видно из табл. 5, качество воды по обоим створам на р. Оскол с 2008 по 2012 г. ухудшилось с класса 3, разряд «б» «очень загрязненная», до 4 класса, разряд «а» «грязная». УКИЗВ увеличился, соответственно, с 3,52 до 4,72 по створу р. Оскол — 25 км ниже г. Старый Оскол и с 3,27 до 3,32 по створу р. Оскол — п. Волоконовка.

Максимальный вклад в загрязнение реки внесли компоненты природного происхождения — марганец, железо. По створу р. Ворскла — с. Козинка к характерным и устойчивым загрязняющим веществам относятся органические вещества по ХПК и БПК<sub>5</sub>, сульфаты и фосфаты, азот аммонийный и нитритный, железо общее и медь. Среднегодовые кон-

**Таблица 6**  
**Изменение качества воды по р. Ворскла**

Год	с. Козинка, 348 км от устья	
	УКИЗВ	Класс качества
2008	3,75	4а
2009	3,24	3б
2010	2,99	3а
2011	3,15	3б
2012	2,80	3а

центрации азота нитритного достигали 1,2—5,2 ПДК, азота аммонийного 1—1,4 ПДК, фосфатов 1,3—1,7 ПДК, сульфатов 1,1—1,2 ПДК. В 2012 г. качество воды реки улучшилось на 1 разряд: с 4, разряд «а» «грязная», в 2008 г. до «загрязненная», 3 класс, разряд «а», в 2012 г., УКИЗВ уменьшился соответственно с 3,75 до 2,80.

Таким образом, за период 2008—2012 гг. водность рек уменьшилась, качество воды рек Северский Донец и Оскол ухудшилось. Качес-

тво вод р. Ворскла по сравнению с 2008 г. изменилось в сторону улучшения.

Для улучшения гидроэкологического состояния трансграничных рек и их притоков необходимо продолжить работы по мелиорации и расчистке, обустройству родников. Ежегодно очищать и приводить в санитарное состояние прибрежные защитные полосы и водоохранные зоны. Для охраны водосборных площадей в Белгородской области ведутся работы, направленные на уменьшение водной эрозии почв, внедряется система оптимального севооборота, ландшафтного земледелия, поперек склоновая и безотвальная вспашки и обработка земель, проводится устройство водозадерживающих противоэрозионных валов по вершинам и склонам оврагов и балок, ведутся работы по посадке почвозащитных лесных насаждений. Осуществляется строительство, реконструкция и ремонт очистных сооружений и канализационных сетей. Но все же главная задача в области охраны водных ресурсов — это полный отказ от сброса любых сточных вод.

#### Библиографический список

1. Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 6, вып. 3, Бассейн Северского Донца и реки Приазовья. — Ленинград: Гидрометиздат, 1967. — 492 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 6, вып. 2, Среднее и нижнее Поднепровье. — Ленинград: Гидрометиздат, 1964. — 255 с.
3. Лебедева М. Г., Клубкова Г. В., Колмыков С. Н. Водный режим Белгородской области в условиях аномальной жары 2010 г. // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. — 2011. — № 15 (110). — Выпуск 16. — С. 186—192.
4. Фондовые материалы ФБУ «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».
5. Фондовые материалы Отдела водных ресурсов по Белгородской области Донского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов.
6. Корнилов А. Г., Петин А. Н., Лебедева М. Г., Колмыков С. Н., Петина М. А. Загрязнение водных объектов Белгородской области в условиях аномальной жары 2010 г. // Проблемы региональной экологии, 2012. — № 2. — С. 58—62.
7. Петин А. Н. Экология Белгородской области: Учеб. пособие / А. Н. Петин, Л. Л. Новых, В. И. Петина, Е. Г. Глазунов. — М.: Изд-во МГУ, 2002. — 288 с.

#### The hydro-ecological characteristics of the transboundary rivers of the Belgorod region

**M. G. Lebedeva**, associate professor,

**M. A. Petina**, senior lecturer,

**Yu. I. Novikova**, postgraduate student,

National Research University «Belgorod State University»

#### References

1. Resources of a surface water of the USSR, v. 6, issue 3, Pool of Severski Donets and the river of Priazovye. — Leningrad: Hydrometizdat, 1967. — 492 p.
2. Resources of a surface water of the USSR, v. 6, issue 2, Average and bottom Podneprove. — Leningrad: Hydrometizdat, 1964. — 255 p.
3. Lebedeva M. G., Klubkova G. V., Kolmykov S. N. Water mode of the Belgorod region in the conditions of abnormal heat of 2010 // Scientific sheets of BelGU. Serija Natural nauki. — 2011. — No. 15 (110). — Issue 16. — P. 186—192.
4. Share materials FBU «Central Black Earth management on hydrometeorology and environment monitoring».
5. Share materials of Department of water resources across the Belgorod region Don basin water management of Federal agency of water resources.
6. Kornilov A. G., Petin A. N., Lebedev M. G., Kolmykov S. N., Petina M. A. Water pollution of Belgordsky area in the conditions of abnormal heat of 2010. Regional environmental issues, 2012. — No. 2. — P. 58—62.
7. Petin A. N. Ecology of the Belgorod region: Textbook / A. N. Petin, L. L. Novyh, V. I. Petina, E. G. Glazunov. — M.: Moscow State University Publishing house, 2002. — 288 p.